

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-304659

(43)Date of publication of application : 28.10.2004

(51)Int.Cl. H01Q 15/08
H01Q 1/36
H01Q 13/02
H01Q 19/17

(21)Application number : 2003-097212 (71)Applicant : ABEL SYSTEMS INC

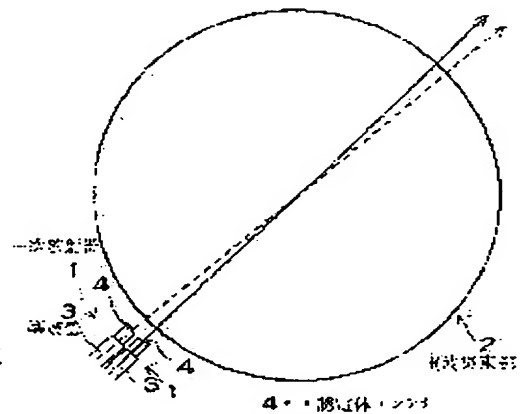
(22)Date of filing : 31.03.2003 (72)Inventor : TSUGAWA TETSUO
SUGIO YOSHIHIKO
SUZUKI FUMIO

(54) ANTENNA WITH A PLURALITY OF PRIMARY RADIATORS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve gain of antenna, by making the whole body compact and preventing interference of primary radiators arranged adjacently.

SOLUTION: The antenna includes an electric wave convergence part 2 for converging an incident electric wave from different directions to a plurality of focal points, and a plurality of primary radiators 1 arranged at the plurality of the focal points of the electric wave convergence part 2. The primary radiator 1 has a dielectric antenna 4 and receives the electric wave focused on the focal point of the electric wave convergence part 2 by using the dielectric antenna 4. In addition, the dielectric antenna 4 is an eccentric dielectric antenna 4, of which a phase center of received electric wave is capable of shifting to a direction crossing with the propagation direction. The eccentric dielectric antenna 4 is arranged at a focal point of the electric wave convergence part and receives the electric wave converged at the focal point of the electric wave convergence part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-304659

(P2004-304659A)

(43) 公開日 平成16年10月28日 (2004. 10. 28)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H01Q 15/08	H01Q 15/08	5J020
H01Q 1/36	H01Q 1/36	5J045
H01Q 13/02	H01Q 13/02	5J046
H01Q 19/17	H01Q 19/17	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-97212 (P2003-97212)	(71) 出願人	500404258
(22) 出願日	平成15年3月31日 (2003. 3. 31)		アーベル・システムズ株式会社
			京都府京都市西京区大枝北沓掛町二丁目3番地の16
		(74) 代理人	100074354
			弁理士 豊栖 康弘
		(74) 代理人	100104949
			弁理士 豊栖 康司
		(72) 発明者	津川 哲雄
			京都府八幡市男山指月13番1号
		(72) 発明者	杉尾 嘉彦
			大阪府四條畷市田原台三丁目30番18号
		(72) 発明者	鈴木 文雄
			京都府京都市西京区大枝北沓掛町二丁目3番地の16

最終頁に続く

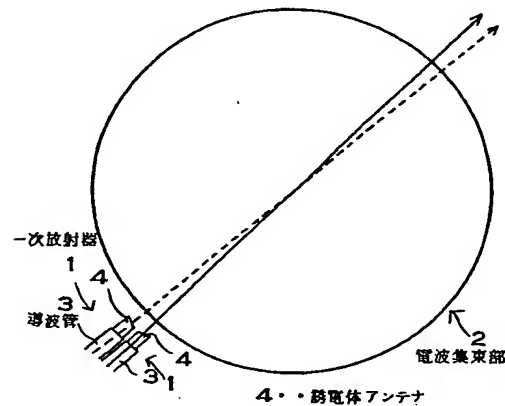
(54) 【発明の名称】 複数の一次放射器を有するアンテナ

(57) 【要約】

【課題】全体をコンパクトにして、隣接して配置される一次放射器の干渉を防止し、アンテナとしての利得を向上する。

【解決手段】アンテナは、互いに異なる方向から入射する電波を複数の焦点に集合する電波集束部2と、電波集束部2の複数の焦点に配置している複数の一次放射器1とを備える。一次放射器1は、誘電体アンテナ4を備えており、この誘電体アンテナ4でもって電波集束部2の焦点に集束される電波を受信する。さらに誘電体アンテナ4は、受信する電波の位相中心を、伝搬方向と交差する方向にずらせる偏心誘電体アンテナ4である。偏心誘電体アンテナ4は、電波集束部の焦点に配置されて、電波集束部で焦点に集束される電波を受信する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに異なる方向から入射する電波を複数の焦点に集合する電波集束部（２）と、この電波集束部（２）の複数の焦点に配置している複数の一次放射器（１）とを備えており、各一次放射器（１）が誘電体アンテナ（４）を備え、この誘電体アンテナ（４）は受信する電波の位相中心を伝搬方向と交差する方向にずらせる偏心誘電体アンテナ（４）で、この偏心誘電体アンテナ（４）を電波集束部（２）の焦点に配置して、電波集束部（２）で焦点に集束される電波を受信するようにしてなる複数の一次放射器を有するアンテナ。

【請求項 2】

一次放射器（１）が、導波管（３）の先端に偏心誘電体アンテナ（４）を装荷しており、偏心誘電体アンテナ（４）で電波集束部（２）の焦点に集束された電波を導波管（３）に給電する請求項 1 に記載される複数の一次放射器を有するアンテナ。

【請求項 3】

偏心誘電体アンテナ（４）が先端面を傾斜面として位相中心を導波管（３）の中心軸からずらせている請求項 1 に記載される複数の一次放射器を有するアンテナ。

【請求項 4】

偏心誘電体アンテナ（４）が、先端部に高誘電体層（４Ａ）を設けており、この高誘電体層（４Ａ）の先端面を傾斜面（４a）として誘電体アンテナ（４）の位相中心を導波管（３）の中心軸からずらせている請求項 1 に記載される複数の一次放射器を有するアンテナ。

【請求項 5】

偏心誘電体アンテナ（４）が、中心軸を導波管（３）の中心軸に対して折曲させる形状として、偏心誘電体アンテナ（４）の位相中心を導波管（３）の中心軸からずらせている請求項 1 に記載される複数の一次放射器を有するアンテナ。

【請求項 6】

偏心誘電体アンテナ（４）の比誘電率が 2 ～ 3 である請求項 1 に記載される複数の一次放射器を有するアンテナ。

【請求項 7】

偏心誘電体アンテナ（４）がプラスチックである請求項 1 に記載される複数の一次放射器を有するアンテナ。

【請求項 8】

電波集束部（２）がルーネベルグレンズである請求項 1 に記載される複数の一次放射器を有するアンテナ。

【請求項 9】

電波集束部（２）がパラボラアンテナの反射器である請求項 1 に記載される複数の一次放射器を有するアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、互いに異なる方向の電波を受信するアンテナに関し、とくに二つ以上の接近する人工衛星、たとえば東経 128 度と 124 度の上空に位置する、JCSAT-3 号と JCSAT-4 号等が発信する電波を複数の一次放射器で有効に受信するのに最適なアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】

複数の衛星から発振される電波を受信するために、複数の一次放射器を配置しているアンテナは開発されている。（特許文献 1 参照）

【0003】

【特許文献 1】

特開平 10-163730 号公報

10

20

30

40

50

【0004】

この公報には、球面状のルーネベルグレンズの焦点位置に複数の一次放射器を備えたルーネベルグ型アンテナが記載される。この構造のルーネベルグレンズアンテナは、図1に示すように、互いに接近する方向から入射される電波を受信するためには、一次放射器1を互いに接近して配置する必要がある。互いに接近する焦点に一次放射器1を配置するからである。また、図2に示すようにパラボラアンテナも、電波を集束させる反射器の焦点に一次放射器1を配置する。このため、互いに接近する方向から入射する電波を受信すると、焦点が接近するので一次放射器1を近くに配置する必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

10

互いに接近して配置される一次放射器同士は、干渉が生じてアンテナとしての感度が低下し、また混信する等の問題がある。また、互いに接近して配置される一次放射器は、大きさに制約を受ける。大きい一次放射器では接近して配置できないからである。一次放射器が小さくなることも、アンテナの利得を低下させる。この欠点は、ルーネベルグレンズやパラボラの反射器を大きくして解消できる。ルーネベルグレンズやパラボラの反射器を大きくして、焦点の間隔も広くできるからである。ただ、これ等を大きくすることは、製造コストが高くなるばかりでなく、広い設置場所を必要とする等の欠点がある。

【0006】

本発明は、このような欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、全体をコンパクトにしながら、隣接して配置される一次放射器の干渉を防止し、アンテナとしての利得を向上できる複数の一次放射器を有するアンテナを提供することにある。

20

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明のアンテナは、互いに異なる方向から入射する電波を複数の焦点に集合する電波集束部2と、この電波集束部2の複数の焦点に配置している複数の一次放射器1とを備える。一次放射器1は、誘電体アンテナ4を備えており、この誘電体アンテナ4でもって電波集束部2の焦点に集束される電波を受信する。さらに誘電体アンテナ4は、受信する電波の位相中心を、伝搬方向と交差する方向にずらせる偏心誘電体アンテナ4である。偏心誘電体アンテナ4は、電波集束部の焦点に配置されて、電波集束部で焦点に集束される電波を受信する。

30

【0008】

一次放射器1は、導波管3の先端に偏心誘電体アンテナ4を装荷して、偏心誘電体アンテナ4で受信した電波を、導波管3に給電することができる。

【0009】

偏心誘電体アンテナ4は、先端を傾斜面4aとして位相中心を導波管3の中心軸から横方向にずらせることができる。また、偏心誘電体アンテナ4は、先端部に高誘電体層4Aを設け、この高誘電体層4Aの先端面を傾斜面4aとして誘電体アンテナ4の位相中心を導波管3の中心軸からずらせることもできる。さらにまた、偏心誘電体アンテナ4は、中心軸を導波管3の中心軸に対して折曲させる形状として、偏心誘電体アンテナ4の位相中心を導波管3の中心軸からずらせることもできる。偏心誘電体アンテナ4は、たとえば比誘電率を1.5~3.5、好ましくは2~3とするプラスチック等で製作される。アンテナの電波集束部2は、ルーネベルグレンズやパラボラアンテナの反射器とすることができる。

40

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するためのアンテナを例示するものであって、本発明はアンテナを下記のものに特定しない。

【0011】

50

さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解し易いように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決していない。

【0012】

図3と図4のアンテナは、互いに異なる方向から入射する電波を複数の焦点に集合する電波集束部2と、この電波集束部2の複数の焦点に配置している複数の一次放射器1とを備える。図3は、電波集束部2をルーネベルグレンズとするルーネベルグレンズアンテナを示している。ルーネベルグレンズは誘電体を球形にしてなるレンズである。図4は、電波集束部2をパラボラアンテナの反射器とするパラボラアンテナを示している。電波集束部2は、受信する電波を反射器で反射し、あるいはレンズ等に透過させて焦点に集束できる構造とすることができる。図のアンテナは、電波集束部2の焦点に2組の一次放射器1を配置しているが、3組以上の一次放射器を設けて、3方向よりも多数の方向から入射する電波を受信することもできる。

10

【0013】

図5に示す一次放射器1は、誘電体アンテナ4を備える。誘電体アンテナ4は、受信する電波の位相中心を伝搬方向と交差する方向にずらせる偏心誘電体アンテナ4である。偏心誘電体アンテナ4は、電波集束部2の焦点に配置されて、電波集束部2で焦点に集束される電波を受信する。この図の一次放射器1は、導波管3の先端に偏心誘電体アンテナ4を装荷している。図の一次放射器1は、偏心誘電体アンテナ4を円柱状として、導波管3を円筒状とするので、偏心誘電体アンテナ4は、位相中心を伝搬方向に交差する方向にずらせている。図の一次放射器1は、偏心誘電体アンテナ4の中心軸が導波管3の中心軸に対して直線状となるように配置している。図5の偏心誘電体アンテナ4は、先端面を中心軸に直交する面に対して傾斜する傾斜面4aとして、位相中心を伝搬方向と交差する方向、すなわち導波管3の中心軸から横方向にずらせるようにしている。

20

【0014】

図5に示す構造の偏心誘電体アンテナ4は、比誘電率を2～3とするプラスチック等の誘電体で製作される。この偏心誘電体アンテナ4は、以下の動作原理で、位相中心が中心軸がずれる。この図において、電波は、a bの経路とc dの経路から入射して、中心軸のo点で交差するとする。電波は、誘電体の内部を通過するとき、誘電体の誘電率が空気よりも大きいので、空気中に比較して速度が遅くなる。a bの経路とc dの経路とでは、誘電体内を通過する経路d oがb oより長いので、a bの経路に比べてc dの経路の電波の位相が遅れる。このため、a bの経路とc dの経路の電波の位相が揃う位相中心がo点からo'点にずれる。偏心誘電体アンテナ4は、oからずれた位相中心であるo'点が、電波集束部2の焦点に位置させるように配置される。すなわち、偏心誘電体アンテナ4は、入射される電波を、電波の伝搬方向（図において上下方向）と交差する横方向に位相中心をずらせる誘電体アンテナである。

30

【0015】

偏心誘電体アンテナ4は、図6に示す構造とすることもできる。この偏心誘電体アンテナ4は、先端部に高誘電体層4Aを設けて、高誘電体層4Aの先端面を傾斜面4aとしている。この偏心誘電体アンテナ4は、アンテナ本体部4Bの先端に高誘電体層4Aを積層している。高誘電体層4Aは、その誘電率がアンテナ本体部4Bの誘電率よりも高い。この偏心誘電体アンテナ4は、高誘電体層4Aとアンテナ本体部4Bの両方を、比誘電率を1.5～3.5とする誘電体で製作している。この偏心誘電体アンテナ4は、図5の偏心誘電体アンテナ4と同じ原理で、高誘電体層4Aが位相中心を偏心させる。

40

【0016】

さらに、偏心誘電体アンテナ4は、図7に示すように、導波管3の中心軸に対して全体を傾斜させる姿勢として先端を傾斜面4aとすることもできる。

【0017】

また、偏心誘電体アンテナ4は、先端を必ずしも傾斜面4aとする必要はない。図8に示

50

す偏心誘電体アンテナ4は、先端面に傾斜高誘電体層4Cを設けて、傾斜高誘電体層4Cとアンテナ本体部4Bとの境界面を傾斜面4aとしている。この偏心誘電体アンテナ4は、傾斜高誘電体層4Cの誘電率をアンテナ本体部4Bの誘電率より高くしている。この偏心誘電体アンテナ4は、傾斜高誘電体層4Cとアンテナ本体部4Bの両方を、比誘電率を1.5～3.5とする誘電体で製作する。この偏心誘電体アンテナ4は、傾斜高誘電体層4Cとアンテナ本体部4Bとで反対方向に位相中心が偏心される。ただ、アンテナ本体部4Bの誘電率が低いので、アンテナ本体部4Bにおける位相中心のずれが小さく、偏心誘電体アンテナ4としては傾斜高誘電体層4Cの偏心方向に位相中心がずれる。

【0018】

さらに、図示しないが、偏心誘電体アンテナは、先端を傾斜面とすることなく、中心軸に直交する面として、中心軸に直交する方向に次第に誘電率を変化させて、位相中心を横方向にずらせる構造とすることもできる。

【0019】

一次放射器1は、図9と図10に示す構造で、偏心誘電体アンテナ4を導波管3に連結する。これ等の図に示す一次放射器1の偏心誘電体アンテナ4は、導波管3の先端開口部に挿入するテーパ部4bを設けている。テーパ部4bは、偏心誘電体アンテナ4と導波管3とを整合する形状とする。このテーパ部4bで偏心誘電体アンテナ4と導波管3とを整合させる一次放射器1は、偏心誘電体アンテナ4から導波管3に反射しないように効率よく電波を給電できる。さらに、図9と図10の一次放射器1は、導波管3の開口縁を中心に向かって下り勾配のテーパ面5としている。偏心誘電体アンテナ4は、導波管3の開口縁に当接する面を、導波管3のテーパ面5に沿う形状とし、さらに導波管3の内部には整合用のテーパ部4bを設けている。この一次放射器1は、偏心誘電体アンテナ4を導波管3にしっかりと固定して、電波が外部に漏れるを防止できる。

【0020】

以上の一次放射器1は、偏心誘電体アンテナ4を円柱状として、導波管3を円筒状としているが、本発明のアンテナは、偏心誘電体アンテナを角柱状として、導波管を角筒状とすることもできる。偏心誘電体アンテナは、プラスチック等の誘電体で製作されるが、プラスチック以外の誘電体、たとえば無機の誘電体で製作することもできる。

【0021】

偏心誘電体アンテナ4は、入射される電波を、伝搬方向に交差する方向に位相中心をずらせるので、互いに接近して配置される一次放射器1の位置を、図11に示す従来のアンテナに比較すると、図12に示すように、互いに離して配置できる。それは、図12の一点鎖線で示すように、電波集束部2の焦点に集束される電波を、偏心誘電体アンテナ4で横方向にずらせて、導波管3に給電できるからである。たとえば、図5に示す偏心誘電体アンテナ4は、位相中心を右にずらせるので、電波集束部2の焦点を導波管3の中心軸から左に位置させて、焦点に集束される電波を導波管3の中心に給電できる。すなわち、図5において、一次放射器1を右方向にシフトして配置できる。したがって、アンテナは図3と図4に示すように、一次放射器1を互いに離して配置できる。また、離して配置しない構造にあっては、一次放射器1を太くできる。

【0022】

本発明のアンテナは、一次放射器1を、偏心誘電体アンテナ4を導波管3に連結する構造に特定しない。図13ないし図15に示す一次放射器1は、偏心誘電体アンテナ4を、パッチアンテナ6Aやスパイラルアンテナ6B等の平面アンテナ6に連結している。この一次放射器1は、偏心誘電体アンテナ4で受信した電波を、パッチアンテナ6Aやスパイラルアンテナ6B等の平面アンテナ6に給電する。図13と図14に示すパッチアンテナ6Aは、偏心誘電体アンテナ4の外形にほぼ等しい外形の絶縁基板7の裏面に導体層を、表面には四角形のパッチ導体8を設けている。図15のスパイラルアンテナ6Bは、偏心誘電体アンテナ4の外形にほぼ等しい外形の絶縁基板7の裏面に導体層を、表面にはスパイラル導体9を設けている。

【0023】

これ等の一次放射器 1 は、偏心誘電体アンテナ 4 と平面アンテナ 6 との距離 G が $0 \sim \lambda / 4$ となるように、偏心誘電体アンテナ 4 を平面アンテナ 6 の表面側に配置している。この構造一次放射器 1 は、平面アンテナ 6 に同軸ケーブル（図示せず）を接続し、受信した電波を同軸ケーブルで受信機に伝送する。同軸ケーブルは、芯線をパッチ導体 8 やスパイラル導体 9 に接続し、外皮導体を絶縁基板 7 の裏面の導体層に接続する。

【0024】

以上のように、平面アンテナ 6 の表面に偏心誘電体アンテナ 4 を配置している一次放射器 1 は、偏心誘電体アンテナ 4 を導波管 3 に連結している一次放射器 1 と同じように、電波集束部 2 の焦点に偏心誘電体アンテナ 4 を配置して、電波集束部 2 で焦点に集束した電波を偏心誘電体アンテナ 4 で受信し、偏心誘電体アンテナ 4 から平面アンテナ 6 に給電する

10

【0025】

【発明の効果】

本発明の複数の一次放射器を有するアンテナは、全体をコンパクトにしなが、隣接して配置される一次放射器の干渉を防止しながら、アンテナとしての利得を向上できる特長がある。それは、電波集束部の焦点に配置している一次放射器の偏心誘電体アンテナが、受信する電波の位相中心を伝搬方向と交差する方向にずらせるからである。位相中心を伝搬方向からずらせる偏心誘電体アンテナは、隣接する一次放射器の偏心誘電体アンテナとの間隔を広くして、電波集束部の焦点に集束される電波を有効に受信する。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来のルーネベルグレンズアンテナを示す概略断面図

【図 2】従来のパラボラアンテナを示す概略断面図

【図 3】本発明の実施例にかかるルーネベルグレンズアンテナの概略断面図

【図 4】本発明の実施例にかかるパラボラアンテナの概略断面図

【図 5】本発明のアンテナの偏心誘電体アンテナが位相中心をずらせる動作原理を示す斜視図

【図 6】本発明の他の実施例の一次放射器を示す斜視図

【図 7】さらに本発明の他の実施例の一次放射器を示す斜視図

【図 8】さらにまた本発明の他の実施例の一次放射器を示す斜視図

【図 9】本発明の実施例のアンテナの一次放射器を示す斜視図

30

【図 10】図 9 に示す一次放射器の断面図

【図 11】従来のアンテナの一次放射器の配置を示す斜視図

【図 12】本発明の実施例にかかるアンテナの一次放射器の配置を示す斜視図

【図 13】本発明の他の実施例の一次放射器を示す斜視図

【図 14】さらに本発明の他の実施例の一次放射器を示す斜視図

【図 15】さらにまた本発明の他の実施例の一次放射器を示す斜視図

【符号の説明】

1 … 一次放射器

2 … 電波集束部

3 … 導波管

4 … 誘電体アンテナ

4 a … 傾斜面

4 b … テーパー部

4 A … 高誘電体層

4 B … アンテナ本体部

4 C … 低誘電体層

5 … テーパー面

6 … 平面アンテナ

6 A … パッチアンテナ

6 B … スパイラルアンテナ

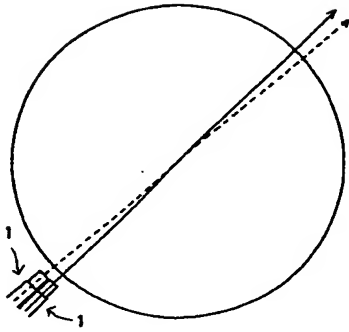
7 … 絶縁基板

8 … パッチ導体

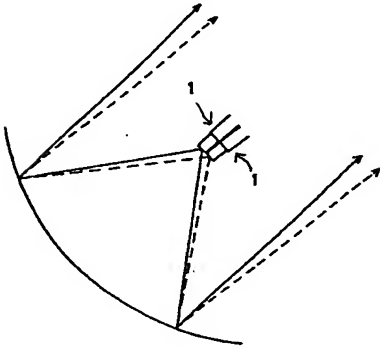
9 … スパイラル導体

40

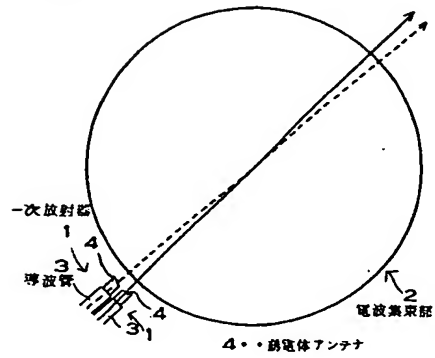
【図 1】



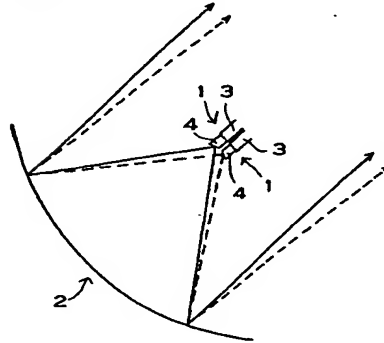
【図 2】



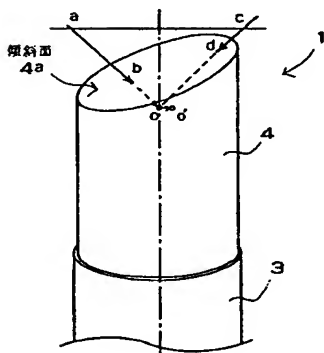
【図 3】



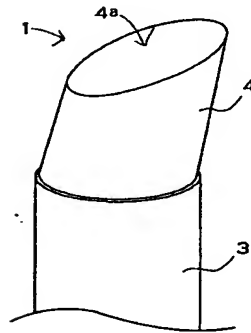
【図 4】



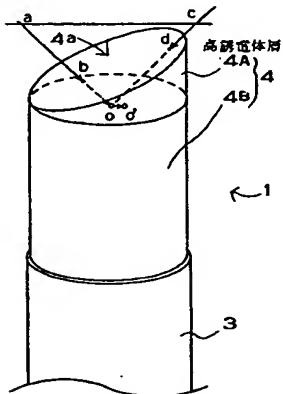
【図 5】



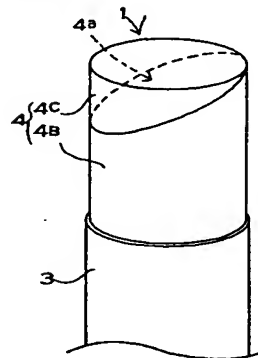
【図 7】



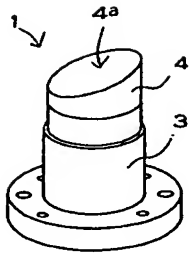
【図 6】



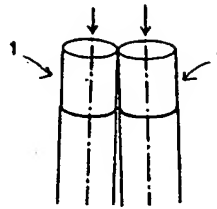
【図 8】



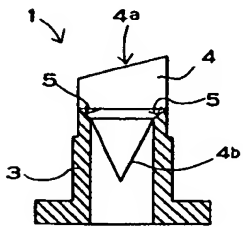
【図 9】



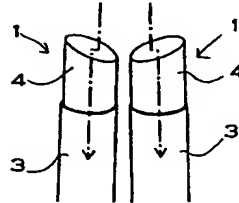
【図 11】



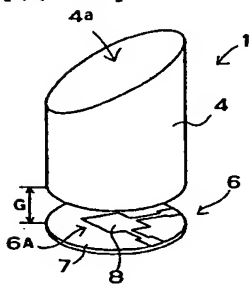
【図 10】



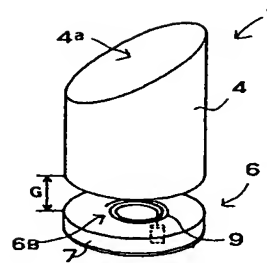
【図 12】



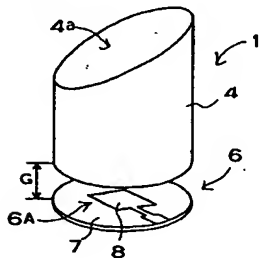
【図 13】



【図 15】



【図 14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J020 AA02 AA03 BA10 BB09 BC03 BC06 DA02

5J045 AA05 AB05 DA01 EA07 FA08 HA01 HA03 LA01 LA03 NA02

5J046 AB05 PA01